

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-124289

(P2000-124289A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	F 3 F 0 6 1
B 2 5 J 15/08		B 2 5 J 15/08	A 5 F 0 3 1
			U
			Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-296754

(22) 出願日 平成10年10月19日 (1998. 10. 19)

(71) 出願人 591138315

株式会社メックス

愛知県尾西市北今字定納28番地

(72) 発明者 木全 一夫

愛知県尾西市北今字定納28番地 株式会社
メックス内

(72) 発明者 犬飼 泰弘

愛知県尾西市北今字定納28番地 株式会社
メックス内

(74) 代理人 100076473

弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

Fターム (参考) 3F061 AA01 DB04 DB06 DD01 DD03

5F031 CA02 DA01 FA11 GA02 JA05

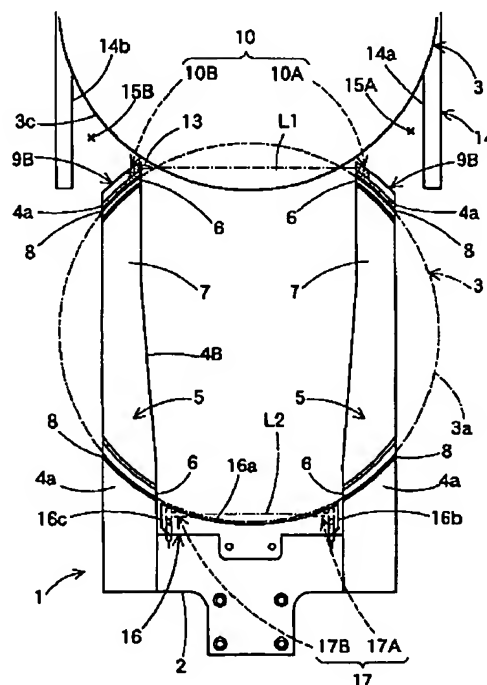
JA17 JA22

(54) 【発明の名称】 薄型基板搬送ロボットのハンド

(57) 【要約】

【課題】 ハンドへのセンサの設置スペースの縮小、センサ部品点数の減少、センサ取付作業工程数の減少、タクトタイムの短縮などを図ること。

【解決手段】 薄型基板搬送ロボットのハンド1の先端部9A、9Bに、カセット14内の円盤状薄型基板3の有無を検出するための光学式マッピングセンサと、ハンド1上に円盤状薄型基板3が載っていることを確認するための光学式着座確認センサとを兼用する光学式マッピング・着座確認兼用センサ10を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄型基板搬送ロボットのハンドであって、その先端部に、カセット内の円盤状薄型基板の有無を検出するための光学式マッピングセンサと、ハンド上に円盤状薄型基板が載っていることを確認するための光学式着座確認センサとを兼用する光学式マッピング・着座確認兼用センサを備えることを特徴とする薄型基板搬送ロボットのハンド。

【請求項2】 請求項1において、当該ハンドは左右一対の保持プレート部を有し、前記光学式マッピング・着座確認兼用センサは前記左右一対の保持プレート部の先端部に設けられ、前記左右一対の保持プレート部の各先端部は、それぞれ、前記カセットの左右側面とカセット内の円盤状薄型基板の端面とで形成される対応する隙間に位置することができることを特徴とする薄型基板搬送ロボットのハンド。

【請求項3】 請求項2において、前記光学式マッピング・着座確認兼用センサは透過型センサであり、投光部は前記左右一対の保持プレート部のうち一方の保持プレート部の先端部に埋設され、受光部は他方の保持プレート部の先端部に埋設され、前記投光部から前記受光部へ向けて発射される光の光軸は、前記左右一対の保持プレート部に着座する円盤状薄型基板を横切るよう設定されることを特徴とする薄型基板搬送ロボットのハンド。

【請求項4】 請求項3において、前記左右一対の保持プレート部はそれぞれ凹部を備え、該凹部は、円盤状薄型基板の外周縁部が着座する着座面と、該着座面に円盤状薄型基板を案内する傾斜面とを有することを特徴とする薄型基板搬送ロボットのハンド。

【請求項5】 請求項4において、前記左右一対の保持プレート部は基部によって保持され、該基部に光学式着座確認センサが設けられ、該光学式着座確認センサは、前記着座面に円盤状薄型基板が載っていることを確認することを特徴とする薄型基板搬送ロボットのハンド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄型基板搬送ロボットのハンド、詳しくは、円盤状の半導体ウエハ、ガラス基板等、円盤状薄型基板を基板収納用カセット内から取り出す作業などを行なう薄型基板搬送ロボットのハンドに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、薄型基板搬送ロボットは、円盤状の半導体ウエハ、ガラス基板等、円盤状薄型基板を基板収納用カセット内から取り出し、オリフラ合わせ機、ノッチ合わせ機や、スパッタリング、フォトリソ等

の加工ステージにセットする作業などを行なう。
【0003】カセット内から薄型基板を取り出す方法としては、カセットの左右側面近傍にマッピング専用のマッピング装置を設け、まず、このマッピング装置によ

てカセット内の薄型基板の有無を確認し、カセット内に薄型基板が有ることを確認すると、カセット内にロボットのハンドを進入させ、ハンドに薄型基板を真空吸着させたり、あるいはハンド上に薄型基板を載置させたり、あるいはハンドに薄型基板を把持させ、次に、ハンドを後退させて薄型基板をカセット内から取り出す方法が知られている。

【0004】また、他の方法として、ロボットのハンドと背中合わせに光学式反射型マッピングセンサを設け、まず、この光学式反射型マッピングセンサをカセットに向けた状態にしてこの光学式反射型マッピングセンサによってカセット内の薄型基板の有無を確認し、カセット内に薄型基板が有ることを確認すると、ハンドを後退させるとともにハンドを180°水平方向へ回転させてハンドをカセットに向けた状態にし、次に、カセット内にハンドを進入させ、ハンドに薄型基板を真空吸着させたり、あるいはハンド上に薄型基板を載置させたり、あるいはハンドに薄型基板を把持させ、次に、ハンドを後退させて薄型基板をカセット内から取り出す方法が知られている。

【0005】そして、薄型基板が搬送中にハンド上から脱落することなく確実に搬送されるようにするために、ハンドに光学式着座確認センサを設け、この光学式着座確認センサによって、ハンド上に薄型基板が確実に着座しているかどうかを検出するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来、上記光学式マッピングセンサと上記光学式着座確認センサは別個のものであり、ハンド自体にマッピングと着座確認の両方の機能をもたせたい場合、ハンドに光学式マッピングセンサと光学式着座確認センサの二つのセンサを別々に設ける必要があった。このような二つの機能が付加されたハンドにおいては、設置スペースが大きく、センサ部品点数が多く、センサ取付作業工程数が多いなどの問題の他に、マッピングと薄型基板取出しのためにハンドを180°回転させる動作などをさせなければならないためタクトタイムが長いという問題があった。

【0007】本発明は、上記のような従来技術の問題点にかんがみ、設置スペースの縮小、センサ部品点数の減少、センサ取付作業工程数の減少、タクトタイムの短縮などを図ることができる薄型基板搬送ロボットのハンドを提供することを目的となされたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による薄型基板搬送ロボットのハンドは、薄型基板搬送ロボットのハンドであって、その先端部に、カセット内の円盤状薄型基板の有無を検出するための光学式マッピングセンサと、ハンド上に円盤状薄型基板が載っていることを確認するための光学式着座確認センサとを兼用する光学式マッピング・着座確認兼用センサを備えることを特徴とする。本

発明によると、一つのセンサでマッピングと着座確認の両方の機能を発揮できるため、設置スペースの縮小、センサ部品点数の減少、センサ取付作業工程数の減少などを図ることができ、また、当該センサをハンド先端部に設けたことから、マッピングと薄型基板取出しのために従来のようにハンドを180°回転させる動作などをさせなくて済み、このためタクトタイムの短縮を図ることができる。

【0009】ここで、当該ハンドは左右一对の保持プレート部を有し、前記光学式マッピング・着座確認兼用センサは前記左右一对の保持プレート部の先端部に設けられ、前記左右一对の保持プレート部の各先端部は、それぞれ、前記カセットの左右側面とカセット内の円盤状薄型基板の端面とで形成される対応する隙間に位置することができるよう構成する。このように構成することにより、左右一对の保持プレート部の先端部を上記隙間に侵入させることによってカセット内の円盤状薄型基板の端面に光学式マッピング・着座確認兼用センサを接近させることができ、光学式マッピング・着座確認兼用センサは高精度なマッピングを行なうことが可能となる。

【0010】また、前記光学式マッピング・着座確認兼用センサは透過型センサであり、投光部は前記左右一对の保持プレート部のうち一方の保持プレート部の先端部に埋設され、受光部は他方の保持プレート部の先端部に埋設され、前記投光部から前記受光部へ向けて発射される光の光軸は、前記左右一对の保持プレート部に着座する円盤状薄型基板を横切るよう設定する。このように構成することにより、光学式マッピング・着座確認兼用センサは、着座確認機能も有効に発揮できる。

【0011】また、前記左右一对の保持プレート部はそれぞれ凹部を備え、該凹部は、円盤状薄型基板の外周縁部が着座する着座面と、該着座面に円盤状薄型基板を案内する傾斜面とを有する。このように構成することにより、カセット内から円盤状薄型基板を取り出す際、円盤状薄型基板がハンド上の正規の位置から多少ずれている場合であっても、円盤状薄型基板の外周縁部が傾斜面を経て着座面に着座するようになり、光学式マッピング・着座確認兼用センサは、円盤状薄型基板がハンド上の正規の位置に着座した状態で着座確認を行なうことができるようになる。

【0012】また、前記左右一对の保持プレート部は基部によって保持され、該基部に光学式着座確認センサが設けられ、該光学式着座確認センサは、前記着座面に円盤状薄型基板が載っていることを確認する。このように構成することにより、光学式着座確認センサによる検出結果と前記光学式マッピング・着座確認兼用センサによる検出結果の二つの検出結果に基づいて着座状態を判断できるようになるため、円盤状薄型基板がハンド上の正規の位置に着座しているかどうかを正確に判断できるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施形態に係る薄型基板搬送ロボットのハンドの平面図、図2は、上記ハンドの要部の拡大平面図、図3は、上記ハンドの要部の内側面図を示す。

【0015】図1～図3において、ハンド1は、図示しない屈伸可能なアームの先端部に連結される基部2と、この基部2に保持され、円盤状の半導体ウエハ、ガラス基板等、円盤状薄型基板3（以下、基板という。）を保持する落とし込み式の左右一对の保持プレート部4A、4Bとを備える。

【0016】各保持プレート部4A、4Bは凹部5を有する。各凹部5は、上下方向に二段に形成され、上段面6は基板3の外周縁部3aを支持する着座面を構成し、下段面7は基板3の下面3bと非接触状態に置かれる。上段面6の外周半径は、基板3の半径と略等しく設定されている。傾斜面8は、保持プレート部4A、4Bの上面4aと上段面6との間に形成されている。この傾斜面8は、一对の保持プレート部4A、4Bに基板3を載せる際、基板3の外周縁部3aを着座面6に案内するガイド面としての役割を果たす。

【0017】左右一对のセンサ保持部9A、9Bは、各保持プレート部4A、4Bの先端部に各々設けられている。センサ保持部9A、9Bは光学式マッピング・着座確認兼用センサ10（以下、兼用センサという。）を保持している。兼用センサ10は本実施形態の場合透過型センサである。一方のセンサ保持部9A（図1において右側に位置するセンサ保持部であり、以下、投光部保持部という。）は透過型センサ10の投光部10Aを保持し、他方のセンサ保持部9B（図1において左側に位置するセンサ保持部であり、以下、受光部保持部という。）は透過型センサ10の受光部10Bを保持する。

【0018】投光部10Aは、図2に示すように、公知のファイバーセンサ11Aとこのファイバーセンサ11Aから延びるオプティカルファイバー12Aとからなり、投光部保持部9Aに形成された溝に埋め込まれるなどして投光部保持部9Aに固定される。ここで、ファイバーセンサ11Aは、受光部保持部9Bによって保持された受光部10Bのファイバーセンサ11Bに向けて光を発射するよう位置決めされている。

【0019】受光部10Bは、図2に示すように、公知のファイバーセンサ11Bとこのファイバーセンサ11Bから延びるオプティカルファイバー12Bとからなり、受光部保持部9Bに形成された溝に埋め込まれるなどして受光部保持部9Bに固定される。ここで、ファイバーセンサ11Bは、投光部保持部9Aによって保持された投光部10Aのファイバーセンサ11Aからの光を受光可能なよう位置決めされている。

【0020】投光部10Aのファイバーセンサ11Aから受光部10Bのファイバーセンサ11Bへ向けて発射される光の光軸L1は、図1及び図3に示すように、左右一對の保持プレート部4A、4Bの着座面6、6、6、6に着座する基板3を横切るように設定される。

【0021】なお、受光部10Bは、図1、図2及び図4に示すように、ファイバーセンサ11Bの前方に中空筒状体13を備えることが望ましい。その理由は、図4に示すように、カセット14（図1）内に検出対象とされる基板3A（仮に対象基板という。）の他、この対象基板3Aを挟むようにして他の基板3B、3C（仮に隣接基板という。）が存在しているような場合、投光部10Aから発射された光が隣接基板3Bの下面又は隣接基板3Cの上面と対象基板3Aの上面又は下面との間で反射し、この反射光が受光部10Bのファイバーセンサ11Bで受光され、対象基板3Aが存在しないとの誤った判断がなされるおそれがあり、このため上記中空筒状体13を設けることにより、上記反射光を遮断し上記のような誤検出を防止することにある。

【0022】投光部保持部9A及び受光部保持部9Bは、それぞれ、図1に示すように、カセット14の左右側面14a、14bとカセット14内の基板3の端面3cとで形成される対応する隙間15A、15Bに位置することができる。

【0023】ハンド1の基部2はガイド部16を備える。ガイド部16は基部2の前方に突設されている。ガイド部16は円弧面状の前端面16aを有する。この前端面16aは、カセット14内から基板3を取り出すために左右一對の保持プレート部4A、4Bを取出対象とされる基板3の下方に進入させたとき、基板3の端面3cと当接可能とされ、この前端面16aに基板3の端面3cが当接することによって、基板3を左右一對の保持プレート部4A、4Bの凹部5に案内する役割を果たすものである。

【0024】ガイド部16の右端部16b及び左端部16cは光学式着座確認センサ17（以下、専用センサという。）を保持している。専用センサ17は本実施形態の場合透過型センサであり、ガイド部16の右端部16b又は左端部16cの一方に投光部17Aが、他方に受光部17Bが保持される。

【0025】投光部17A及び受光部17Bは、上述した兼用センサ10と同様、図6に示すように、公知のファイバーセンサ18A、18Bとこのファイバーセンサ18A、18Bから延びるオプティカルファイバー19A、19Bとからなり、ガイド部16に形成された溝に埋め込まれるなどしてガイド部16に固定される。例えば図7に示すように、各ファイバーセンサ18A、18Bは、ガイド部16に形成された設置孔16dに挿入されビス20で固定される。投光部17Aのファイバーセンサ18Aは、受光部17Bのファイバーセンサ18B

に向けて光を発射するよう位置決めされ、また、受光部17Bのファイバーセンサ18Bは、投光部17Aのファイバーセンサ18Bからの光を受光可能なよう位置決めされている。ガイド部16は、投光部17Aのファイバーセンサ18Aから受光部17Bのファイバーセンサ18Bへ向けて発射される光を遮断しないために光通し孔16e、16fを有している。投光部17Aのファイバーセンサ18Aから受光部17Bのファイバーセンサ18Bへ向けて発射される光の光軸L2は、図1及び図8に示すように、左右一對の保持プレート部4A、4Bの着座面6、6、6、6に着座する基板3を横切るように設定される。

【0026】次に、上記のように構成されたハンド1の動作例を説明する。

【0027】カセット14内の基板3の有無を認識する場合には、ハンド1の左右一對の保持プレート部4A、4Bをカセット14に向けて前進させ、投光部保持部9A及び受光部保持部9Bが、カセット14の左右側面14a、14bとカセット14内の基板3の端面3cとで形成される対応する隙間15A、15Bに位置したときハンド1の前進を停止させる。

【0028】次に、投光部10Aから光を発射させた状態でハンド1を上下動させる。このハンド1の上下動の間、カセット14内の各段毎の基板3の有無が兼用センサ10によって検出され、基板3が存在する段については、投光部10Aからの光が基板3によって遮断され受光部10Bで受光されないことから基板3が有る旨判断され、一方、基板3が存在しない段については、投光部10Aからの光がそのまま透過し受光部10Bで受光されることから基板3が無い旨判断される。

【0029】このようなマッピングが終了すると、次に、基板3が有る旨判断された段から基板3を取り出す作業を行なう。この取出作業は、ハンド1の前後方向の位置を上述したマッピング時と同じ位置に保ち、この状態で取出対象の基板3の高さ位置とその直下方の段の高さ位置との間の適宜位置までハンド1を上昇又は下降させ、次にハンド1を取出対象基板3の下方からカセット14内に進入させた上でハンド1を上昇させ、ハンド1の左右一對の保持プレート部4A、4Bに取出対象基板3が載るようにする。なお、このハンド1の上昇は、取出対象基板3の直上方の段の基板3との衝突を回避できる高さ位置で停止されることはいうまでもない。

【0030】このような基板取出作業において、基板3の着座の確認は、例えば、上述したハンド1の上昇停止時点付近で行なわれる。この着座確認にあたっては、兼用センサ10の投光部10Aから光を発射させ、この光が基板3によって遮断され受光部10Bで受光されない場合は着座しているものと判断し、一方、投光部10Aから発射された光が透過し受光部10Bで受光される場合は着座していないものと判断する。

【0031】また、着座確認は、専用センサ17によっても行なわれる。すなわち、専用センサ17の投光部17Aから光を発射させ、この光が基板3によって遮断され受光部17Bで受光されない場合は着座しているものと判断し、一方、投光部17Aから発射された光が透過し受光部17Bで受光される場合は着座していないものと判断する。

【0032】ここで、兼用センサ10による検出結果と専用センサ17による検出結果とが一致する場合には、基板3が着座面6、6、6、6に正しい状態で着座しているかそうでないかを確実に判断できるようになる。一方、両センサ10、17の検出結果が不一致の場合は、少なくとも基板3は正しい状態で着座しているのではないと判断することができる。

【0033】以上説明したように、本実施形態によると、一つの兼用センサ10によってマッピングと着座確認の両方の機能を発揮できるようになるため、設置スペースの縮小、センサ部品点数の減少、センサ取付作業工程数の減少などを図ることができ、また、当該兼用センサ10をハンド1の先端部9A、9Bに設けたことから、マッピングと基板取出しのために従来のようにハンド1を180°回転させる動作などをさせなくて済み、このためタクトタイムの短縮を図ることができる。

【0034】また、左右一対の保持プレート部4A、4Bの先端部9A、9Bをカセット14と基板3との隙間15A、15Bに侵入させることによってカセット14内の基板3の端面3cに兼用センサ10を接近させることができることから、高精度なマッピングを行なうことが可能となる。

【0035】また、兼用センサ10の投光部10Aから受光部10Bへ向けて発射される光の光軸L1を、左右一対の保持プレート部4A、4Bに着座する基板3を横切るよう設定したため、兼用センサ10は着座確認機能も有効に発揮できる。

【0036】また、左右一対の保持プレート部4A、4Bの凹部5に、基板3の外周縁部3aが着座する着座面6、6、6、6と、着座面6、6、6、6に基板3を案内する傾斜面8とを設けたことにより、カセット14内から基板3を取り出す際、基板3がハンド1上の正規の位置から多少ずれている場合であっても、円盤状薄型基板3の外周縁部3aが傾斜面8を経て着座面6、6、6、6に着座するようになり、兼用センサ10は、基板3がハンド1上の正規の位置に着座した状態で着座確認を行なうことができるようになる。

【0037】また、左右一対の保持プレート部4A、4Bの基部2に専用センサ17を設け、この専用センサ17によっても、着座面6、6、6、6に基板3が載っていることを確認するよう構成したため、専用センサ17による検出結果と兼用センサ10による検出結果の二つの検出結果に基づいて着座状態を判断でき、このため、

基板3がハンド1上の正規の位置に着座しているかどうかを正確に判断することが可能となる。

【0038】なお、上述した実施態様では、兼用センサ10として透過型センサを用いた例を示したが、図5に示すように、左右一対の保持プレート部4A、4Bの各々の先端部9A、9Bに、上下方向に投光部10Aと受光部10Bとを並べて設け、投光部10Aから発射した光を基板3の端面3cで反射させて受光部10Bで受光する反射型センサを用いることも可能である。この場合、投光部10Aから発射する光は、水平方向に扁平な光とすることが、検出精度を高める上で好ましい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の主な効果は、一つのセンサでマッピングと着座確認の両方の機能を発揮できるため、設置スペースの縮小、センサ部品点数の減少、センサ取付作業工程数の減少などを図ることができ、また、当該センサをハンド先端部に設けたことから、マッピングと薄型基板取出しのために従来のようにハンドを180°回転させる動作などをさせなくて済み、このためタクトタイムの短縮を図ることができるというものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る薄型基板搬送ロボットのハンドの平面図である。

【図2】上記ハンドに組み込まれた光学式マッピング・着座確認兼用センサ付近の拡大平面図である。

【図3】上記兼用センサの投光部又は受光部付近の内側面図である。

【図4】上記兼用センサの受光部の構成を説明するための側面図である。

【図5】上記兼用センサの他の例の構成を示す側面図である。

【図6】上記ハンドに組み込まれた光学式着座確認センサの投光部又は受光部付近の平面図である。

【図7】上記着座確認センサの投光部又は受光部の取付構造を示す側面断面図である。

【図8】上記着座確認センサの投光部又は受光部付近の内側面図である。

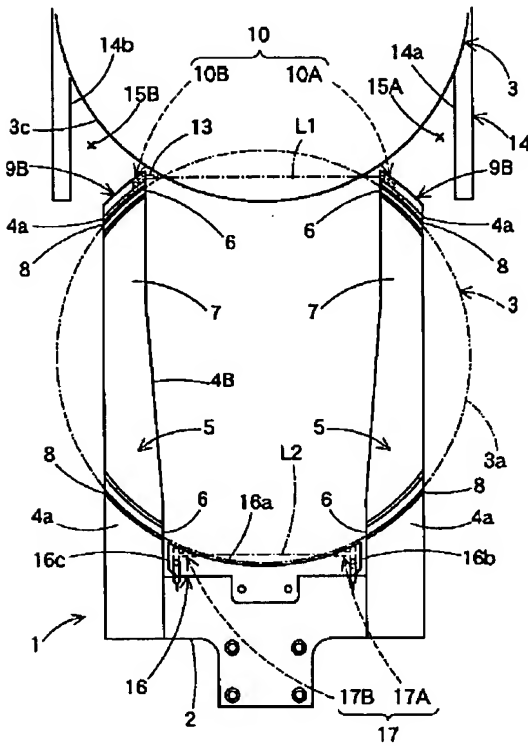
【符号の説明】

- | | |
|-------|---------------------|
| 1 | ハンド |
| 2 | 基部 |
| 3 | 円盤状薄型基板 |
| 3a | 外周縁部 |
| 3c | 端面 |
| 4A、4B | 保持プレート部 |
| 5 | 凹部 |
| 6 | 着座面 |
| 8 | 傾斜面 |
| 9A、9B | センサ保持部（保持プレート部の先端部） |

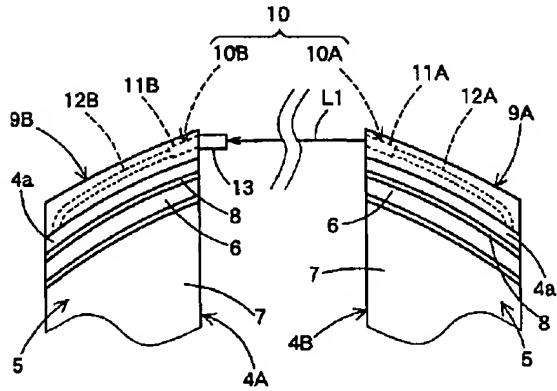
10 光学式マッピング・着座確認兼用センサ
 10A 投光部
 10B 受光部
 14 カセット
 14a 右側面

14b 左側面
 15A、15B 隙間
 17 光学式着座確認センサ
 L1 光軸

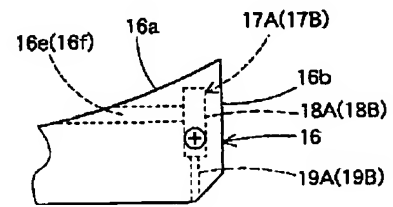
【図1】



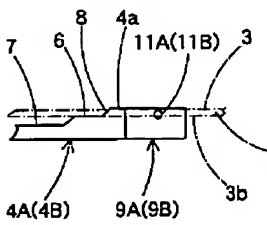
【図2】



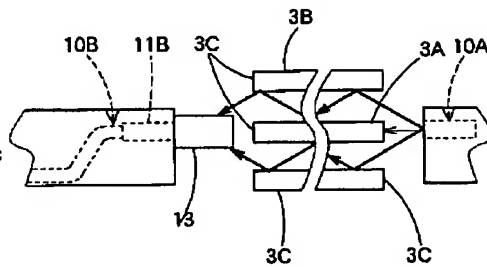
【図6】



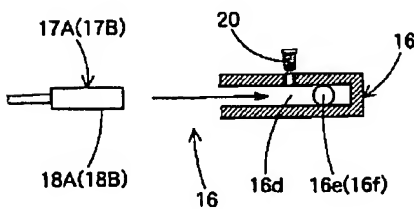
【図3】



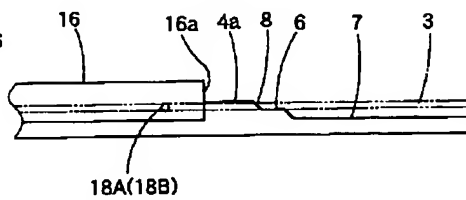
【図4】



【図7】



【図8】



【図5】

